



(19) RU (11) 2 187 907 (13) C1
(51) МПК⁷ H 05 B 3/34

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001115667/09, 09.06.2001
(24) Дата начала действия патента: 09.06.2001
(46) Дата публикации: 20.08.2002
(56) Ссылки: RU 2143791 C1, 27.12.1999. RU 2147393 C1, 10.04.2000. RU 2109091 C1, 20.04.1998. US 4983814 A, 08.01.1991.
(98) Адрес для переписки:
121609, Москва, Осенний б-р, 11, (609
отд.связи) "Патентно-Правовая Фирма ВИС"

(71) Заявитель:
Гриневич Игорь Афанасьевич,
Филиппов Дмитрий Иванович,
Толочик Владимир Сергеевич,
Шелемех Александр Викторович
(72) Изобретатель: Гриневич И.А.,
Филиппов Д.И., Толочик В.С., Шелемех А.В.
(73) Патентообладатель:
Гриневич Игорь Афанасьевич,
Филиппов Дмитрий Иванович,
Толочик Владимир Сергеевич,
Шелемех Александр Викторович

(54) ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

(57) Реферат:

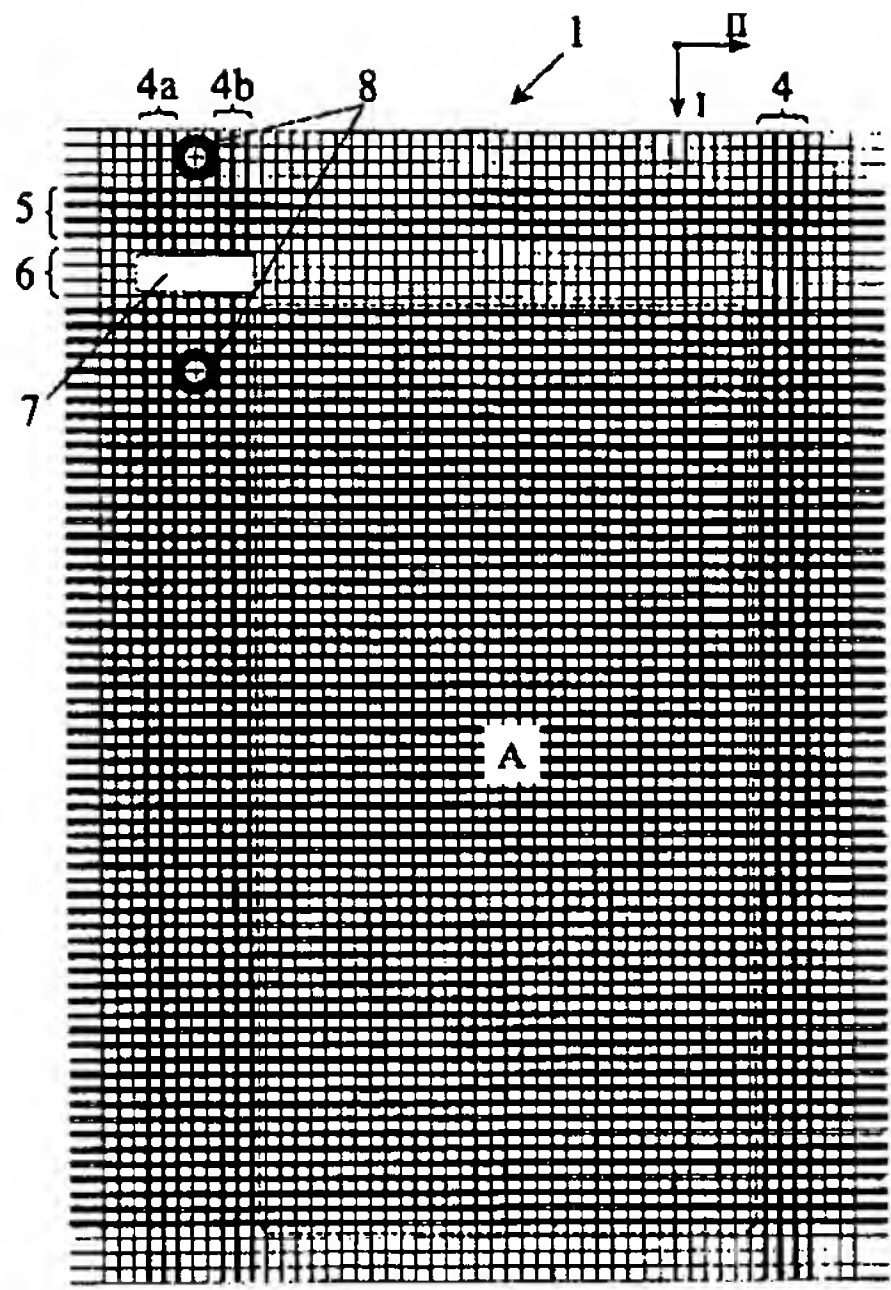
Изобретение относится к электротехнике, в частности к электротермии, и касается конструкции электронагревательной ткани, включаемой в качестве нагревательного элемента в различного вида конструкции нагревательных приборов, предназначенных для обеспечения и поддержания в некоторой локальной зоне требуемой температуры. Электронагревательная ткань представляет собой полотно, выполненное переплетением нитей и содержащая основные неэлектропроводные нити, имеющие первое направление, и электропроводные резистивные нити, имеющие второе направление, перпендикулярное первому. Ткань включает в себя, по меньшей мере, две проводящие шины и, по меньшей мере, одну распределительную шину, отделенную от электропроводных резистивных нитей диэлектрическим барьером из неэлектропроводных нитей, в котором расположены прерыватели цепи для распределения электроэнергии между проводящими шинами. Одна из проводящих шин выполнена раздвоенной и состоит из двух ручьев. Средства для подключения токоподводящих соединительных проводов

расположены в отверстиях, выполненных в основных неэлектропроводных нитях, расположенных в промежутке между ручьями раздвоенной проводящей шины, с двух сторон от одного из упомянутых диэлектрических барьеров, причем один из прерывателей цепи расположен между указанными отверстиями. Кроме того, основные неэлектропроводные нити имеют плотный тип переплетения с упомянутыми неэлектропроводными нитями, образующими диэлектрический барьер, электропроводными резистивными нитями или нитями с низким электрическим сопротивлением, входящими в состав распределительной шины, а нити с низким электрическим сопротивлением, входящие в состав проводящих шин, имеют саржевый тип переплетения со всеми нитями второго направления. Технический результат, достигаемый при реализации заявленного изобретения, состоит в повышении эксплуатационных характеристик электронагревательной ткани, ее надежности и эффективности, повышении технологичности при изготовлении как самой электронагревательной ткани, так и гибких электронагревателей из нее. 9 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 187 907 C1

RU 2 187 907 C1

RU 2187907 C1



Фиг. 1

RU 2187907 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 187 907** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **H 05 B 3/34**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001115667/09, 09.06.2001

(24) Effective date for property rights: 09.06.2001

(46) Date of publication: 20.08.2002

(98) Mail address:
121609, Moskva, Osennij b-r, 11, (609
otd.svjazi) "Patentno-Pravovaja Firma VIS"

(71) Applicant:
Grinevich Igor' Afanas'evich,
Filippov Dmitrij Ivanovich,
Tolochik Vladimir Sergeevich,
Shelemekh Aleksandr Viktorovich

(72) Inventor: Grinevich I.A.,
Filippov D.I., Tolochik V.S., Shelemekh A.V.

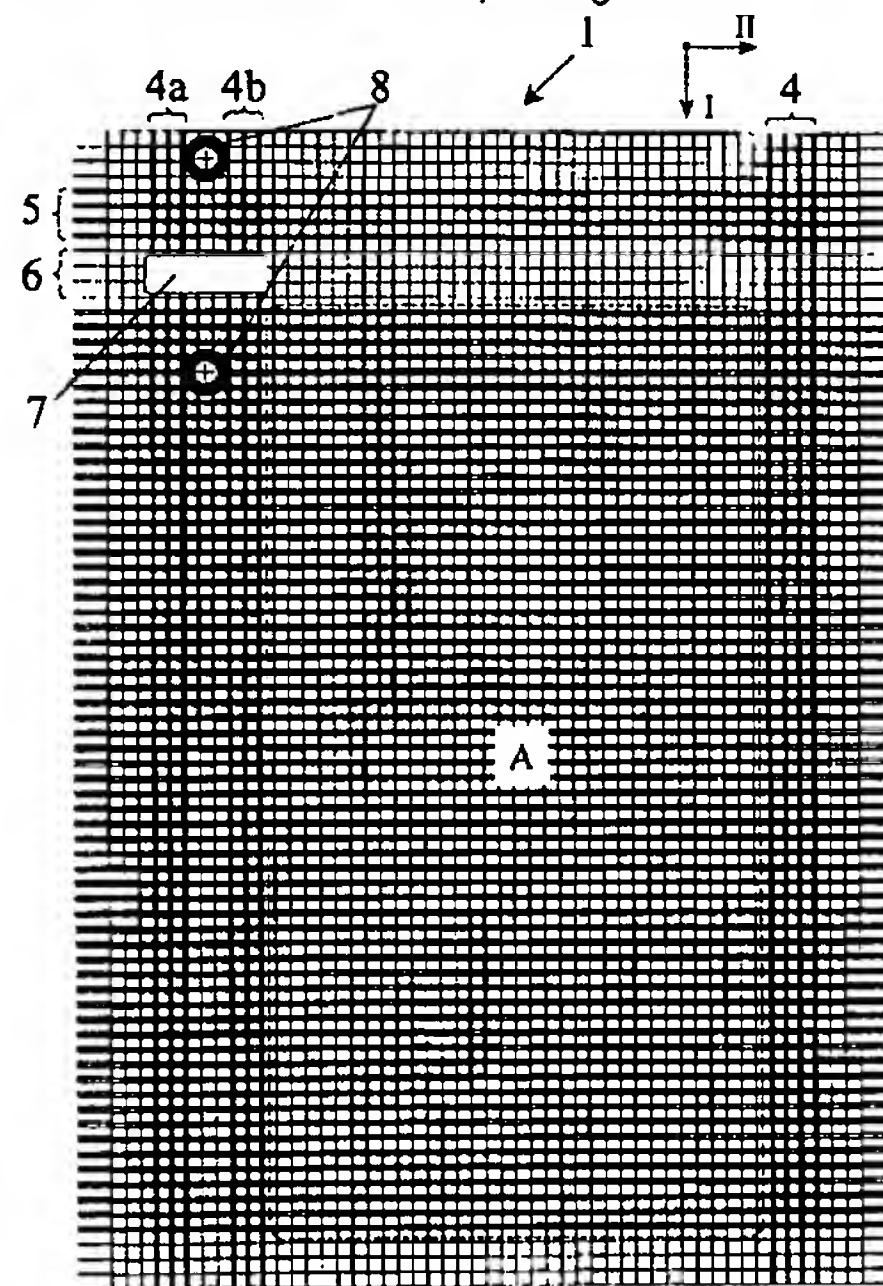
(73) Proprietor:
Grinevich Igor' Afanas'evich,
Filippov Dmitrij Ivanovich,
Tolochik Vladimir Sergeevich,
Shelemekh Aleksandr Viktorovich

(54) **ELECTRIC HEATING FABRIC**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering; electrothermy. SUBSTANCE: electric heating fabric which is, essentially, cloth of interwoven threads used as part of electric heating element for miscellaneous heating appliances designed for maintaining desired temperature in certain local area has main nonconducting threads woven in first direction and resistive conducting threads woven in second direction perpendicular to the former. Cloth includes at least two conducting buses and at least one distribution bus isolated from resistive conducting threads by means of insulating barrier of nonconducting threads incorporating circuit interrupters for power distribution among conducting buses. One of conducting buses is bifurcated and has two channels. Means for connecting conductors are placed in holes provided in main nonconducting threads which are placed in channel-to-channel clearance of bifurcated bus, either side of mentioned barrier; one of circuit interrupters being disposed between mentioned holes. In addition main nonconducting threads have linen type of weave with mentioned nonconducting threads forming insulating barrier, with resistive conducting threads, or with low-resistance threads incorporated in distribution bus; low-resistance threads incorporated in conducting buses have twill type of weave

with all threads of second direction. EFFECT: enhanced performance characteristics, reliability, and efficiency of fabric, facilitated manufacture of cloth and flexible heaters. 10 cl, 3 dwg



Фиг. 1

RU 2 187 907 C1

RU 2 187 907 C1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к электротермии, и касается конструкции электронагревательной ткани, включаемой в качестве нагревательного элемента в различного вида конструкции нагревательных приборов, предназначенных для обеспечения и поддержания в некоторой локальной зоне требуемой температуры.

Известна электронагревательная ткань полотняного переплетения нитей, содержащая в утке и в основе электропроводные резистивные нити с линейным электрическим сопротивлением 0,3-3,5 кОм/м (см. заявку WO 95/17800 A1, Н 05 В 3/36, опубл. 29.06.95). Электрическая энергия поступает на электропроводные нити с помощью двух проводящих шин с низким электрическим сопротивлением расположенных вдоль краев ткани и перпендикулярно к нитям нагревателя внутри ткани. Электропроводная резистивная нить, используемая в известной ткани, представляет собой структуру "оболочка - ядро", "ядро" которой состоит из поликапроамидного волокна, а "оболочка", исполняющая роль резистивного материала, состоит из композиции, включающей сополимер тетрафторэтилена с винилиденфторидом и технический углерод.

В патенте US 4983814 А, 219/545, Н 05 В 3/34, опубл. 08.01.91, описана электронагревательная ткань, содержащая в основе неэлектропроводные нити, выполненные из синтетического волокна (поз. 3 в описании патента), а в утке размещены электропроводные резистивные нити с линейным электрическим сопротивлением в пределах 1-100 кОм/м (поз. 4 в описании патента), состоящие из синтетического или стеклянного волокна с оболочкой из полимерного резистивного материала, содержащего углеродный наполнитель. Ткань включает в себя две проводящие шины (поз. 2 в описании патента), предназначенные для распределения электроэнергии между электропроводными резистивными нитями, и средства для подключения токоподводящих соединительных проводов от источника тока.

Недостатками описанных аналогов является недостаточно равномерный нагрев по площади полотна и неудобство подключения соединительных проводов от источника тока. Кроме того, при полотняном переплетении нитей электронагревательной ткани в местах переплетения нитей проводящих шин с электропроводными резистивными нитями при ткачестве возникают большие напряжения, приводящие к повреждению резистивной оболочки электропроводной нити, что ухудшает электрические характеристики ткани, а иногда приводит к разрыву электропроводных резистивных нитей.

Наиболее близким аналогом изобретения (прототипом) является электронагревательная ткань, представляющая собой выполненное переплетением нитей полотно, состоящее из основных неэлектропроводных нитей, выполненных из синтетического волокна, имеющих первое направление, и электропроводных резистивных нитей утка, имеющих второе направление. Каждая из упомянутых электропроводных резистивных нитей состоит из синтетического

(поликапроамидного) или стеклянного волокна с оболочкой из полимерного резистивного материала, содержащего углеродный наполнитель (фторсодержащий полиолефин на основе саженаполненного сополимера тетрафторэтилена). Ткань включает в себя, по меньшей мере, три проводящие шины, расположенные в первом направлении и предназначенные для распределения электроэнергии между электропроводными резистивными нитями, и средства для подключения токоподводящих соединительных проводов от источника тока (см. патент RU 2143791 C1, кл. Н 05 В 3/34, 1999).

Недостатком прототипа также является недостаточно равномерный нагрев по площади полотна и значительное расстояние между проводящими шинами, к которым подключают соединительные провода, необходимость подключения трех соединительных проводов, что создает неудобство при подключении соединительных проводов от источника тока, кроме того, прототип не предусматривает возможности создания нескольких температурных участков по площади полотна.

Таким образом, задача, на решение которой направлено заявленное изобретение, состоит в обеспечении равномерного нагрева по площади полотна с возможностью создания нескольких температурных участков по площади полотна, снижении брака при изготовлении электронагревательной ткани, повышении удобства при подключении к источнику питания, упрощении монтажных работ при изготовлении гибких электронагревателей. Технический результат, достигаемый при реализации заявленного изобретения, состоит в повышении эксплуатационных характеристик электронагревательной ткани, ее надежности и эффективности, повышении технологичности при изготовлении как самой электронагревательной ткани, так и гибких электронагревателей из нее.

Конструкция электронагревательной ткани, обеспечивающая достижение указанного выше технического результата во всех случаях, на которые распространяется объем испрашиваемый правовой охраны, может быть охарактеризована следующей совокупностью существенных признаков.

Электронагревательная ткань представляет собой полотно, выполненное переплетением нитей и содержащая основные неэлектропроводные нити, имеющие первое направление, и электропроводные резистивные нити, имеющие второе направление, перпендикулярное первому. Каждая из упомянутых электропроводных резистивных нитей состоит из синтетического или стеклянного волокна с оболочкой из полимерного резистивного материала, содержащего углеродный наполнитель. Ткань включает в себя, по меньшей мере, две проводящие шины, расположенные в первом направлении и предназначенные для распределения электроэнергии между электропроводными резистивными нитями, а также средства для подключения токоподводящих соединительных проводов от источника тока. При этом согласно изобретению ткань снабжена, по меньшей

мере, одной распределительной шиной, расположенной во втором направлении и отделенной от электропроводных резистивных нитей, по меньшей мере, двумя неэлектропроводными нитями из хлопкового или синтетического волокна, расположенными в том же направлении для создания диэлектрического барьера между распределительной шиной и соответствующими электропроводными резистивными нитями, в котором расположены прерыватели цепи для распределения электроэнергии между проводящими шинами. Каждая из указанных проводящих и распределительных шин включает в себя, по меньшей мере, одну нить с низким электрическим сопротивлением. Одна из проводящих шин выполнена раздвоенной и состоит из двух ручьев в промежутке, между которыми расположены основные неэлектропроводные нити, причем расстояние между ручьями раздвоенной проводящей шины существенно меньше расстояния между проводящими шинами. Средства для подключения токоподводящих соединительных проводов расположены в отверстиях, выполненных в основных неэлектропроводных нитях, расположенных в промежутке между ручьями раздвоенной проводящей шины, с двух сторон от одного из упомянутых диэлектрических барьеров. Один из прерывателей цепи расположен между указанными отверстиями. При этом средства для подключения токоподводящих соединительных проводов расположены с возможностью контакта с упомянутой нитью с низким электрическим сопротивлением, входящей в состав раздвоенной проводящей шины. Кроме того, основные неэлектропроводные нити имеют плотный тип переплетения с упомянутыми неэлектропроводными нитями, образующими диэлектрический барьер, электропроводными резистивными нитями и нитями с низким электрическим сопротивлением, входящими в состав распределительной шины, а нити с низким электрическим сопротивлением, входящие в состав проводящих шин, имеют саржевый тип переплетения со всеми нитями второго направления.

Кроме того, в частном случае реализации изобретения расстояние между двумя ручьями раздвоенной проводящей шины может составлять 2,5-3,0 мм.

Кроме того, в частном случае реализации изобретения отверстия для размещения средств для подключения токоподводящих соединительных проводов могут иметь диаметр 2,5-3,0 мм.

Кроме того, в частном случае реализации изобретения каждое средство для подключения токоподводящих соединительных проводов может включать в себя люверс, вставленный своей цилиндрической частью в отверстие в ткани и выполненный с возможностью надевания контакта соответствующего токоподводящего соединительного провода и прижимного запорного кольца. При этом цилиндрическая часть люверса может быть выполнена с возможностью развальцовки для обеспечения плотного прилегания контакта к нити с низким электрическим сопротивлением раздвоенной проводящей шины.

Кроме того, в частном случае реализации

изобретения углеродный наполнитель может состоять из технического углерода, полученного из ацетилена, и коллоидного графита.

5 Кроме того, в частном случае реализации изобретения проводящие шины могут быть разнесены по полотну относительно друг друга на одинаковые расстояния.

10 Кроме того, в частном случае реализации изобретения проводящие шины могут быть разнесены по полотну относительно друг друга на разные расстояния.

15 Кроме того, в частном случае реализации изобретения электропроводные нити с низким электрическим сопротивлением могут быть выполнены из синтетического волокна, на которое с частотой 20 ± 2 витка/см навита медная плющенная проволока, имеющая серебряное покрытие толщиной 4-5 мк.

20 Кроме того, в частном случае реализации изобретения электропроводные резистивные нити могут иметь линейное электрическое сопротивление от 2,7 до 1800 Ом/см.

Кроме того, в частном случае реализации изобретения основные неэлектропроводные нити могут быть выполнены из хлопкового или синтетического волокна.

25 Возможность осуществления изобретения, охарактеризованного приведенной выше совокупностью признаков, а также возможность реализации назначений изобретения может быть подтверждена описанием конструкции

30 электронагревательной ткани, выполненной в соответствии с заявленным изобретением. Описание конструкции поясняется графическими материалами, на которых изображено следующее:

35 фиг.1 - схема плетения электронагревательной ткани с одной распределительной шиной;

фиг.2 - схема плетения электронагревательной ткани с двумя распределительными шинами и равными нагревательными полями;

40 фиг.3 - схема плетения электронагревательной ткани с двумя распределительными шинами и разными нагревательными полями.

45 Электронагревательная ткань 1 (фиг.1, 2, 3) представляет собой гибкое полотно и обеспечивает одновременное распределение тепла в двух режимах работы: режим высокого подогрева и режим нормального подогрева.

50 Электронагревательная ткань 1 включает в себя электропроводные резистивные нити 2, которые протянуты горизонтально (во втором направлении (II)) и образуют нагревательные поля (А, В, С) ткани 1. Нити 2 переплетаются с основными неэлектропроводными нитями 3, протянутыми вертикально (в первом направлении (I)) для формирования сотканной ткани, при этом основные неэлектропроводные нити 3 обеспечивают структуру ткани для электропроводных резистивных нитей 2. Ткань 1 содержит в основе проводящие шины 4 и распределительные шины 5 в утке ткани, шины 4 и 5 включают в себя нити с низким сопротивлением. Ткань может включать в себя как две распределительные шины (фиг. 2, 3), так и всего одну распределительную шину (фиг.1). Распределительная шина 5 служит для распределения энергии между

проводящими шинами 4 и расположена вне нагревательных полей полотна. Распределительная шина 5 соединяет источник энергии с двумя или более проводящими шинами 4. Электрический ток течет от источника питания через распределительную шину 5 вдоль одной проводящей шины 4 через нити 2 к другой проводящей шине и к противоположной распределительной шине нагревателя, где заканчивается электрическая цепь. Часть энергии, протекающей через проводящие шины 4, рассеивается на сопротивлении шин 4, оставшаяся часть энергии рассеивается при прохождении через электропроводные резистивные нити 2, имеющие параллельное соединение между парами проводящих шин 4. Диэлектрический барьер 6 выполнен из неэлектропроводных нитей и отделяет шину 5 от электропроводных резистивных нитей 2 нагревательного поля. Для того чтобы предотвратить соединение проводящей шины 4 с распределительной шиной 5, имеющей различный потенциал напряжения, в диэлектрический барьер 6 встроены прерыватели цепи 7, представляющие собой отверстия в ткани, разрывающие нити соответствующей проводящей шины 4.

Основные неэлектропроводные нити 3 имеют полотняный тип переплетения с электропроводными резистивными нитями 2, неэлектропроводными нитями, образующими диэлектрический барьер 6, и нитями с низким электрическим сопротивлением распределительной шины 5 (обеих шин 5, если их две), а нити с низким электрическим сопротивлением, входящие в состав проводящих шин 4, имеют саржевый тип переплетения со всеми нитями второго направления. За счет использования более эффективного саржевого переплетения нитей проводящих шин с уточными нитями обеспечивается снижение брака при изготовлении ткани, улучшаются внешний вид и эксплуатационные характеристики электронагревательной ткани и повышается надежность ее функционирования. Электропроводные резистивные нити 2 переплетены с проводящими шинами 4 и обеспечивают электрический контакт путем давления, созданного переплетения.

В описываемом варианте осуществления изобретения в качестве материала для основных неэлектропроводных нитей 3 используются хлопок и капрон, но изобретение предусматривает применение других подходящих непроводящих материалов, таких как нейлон или номекс, или их комбинации. Неэлектропроводные нити 3 расположены в основе ткани и имеют плотность 8-20 нитей на сантиметр.

Электропроводная резистивная нить 2 имеет структуру "оболочка-ядро" и состоит из стержня или центрального волокна, сделанного из стекловолокна или синтетического волокна, и покрытия или оболочки из полимера, наполненного углеродом, что обеспечивает проводящий путь для электрической энергии. Плотность электропроводных резистивных нитей 2 также должна варьироваться от 8 до 20 нитей на сантиметр. Сопротивление каждой электропроводной резистивной нити 2 варьируется от 2,7 до 1800 Ом/см.

Для изготовления электропроводной

резистивной нити в качестве "ядра" используют крученые синтетические или стеклянные нити в два или в три сложения с числом кручений в пределах 40-50 на метр, имеющие линейную плотность в пределах 28-50 текс. В качестве синтетических нитей используют нити с различной формой поперечного сечения волокна. В описываемом варианте реализации изобретения в качестве центрального волокна "ядра" применяются стекловолокно и капрон, однако принципы изобретения позволяют использовать другие материалы, имеющие широкий спектр рабочей температуры и обеспечивающие достаточную структурную прочность, такие как нейлон и номекс.

Полимерная углеродосодержащая композиция, представляющая собой резистивную "оболочку", состоит из поливинилиденфторидного термопласта, технического углерода, полученного из ацетилена, и коллоидного графита.

Поливинилиденфторид представляет собой термопластичный полимер, имеющий молекулярную массу 80-200 тысяч, плотность 1,77 г/см³, температуру плавления 160-170 °С, температуру

разложения >300°С, температуру эксплуатации от -40 до +150°С, растворимый в ацетоне, диметилформамиде, диметилсульфоксиде и нерастворимый в воде. Получают поливинилиденфторид радикальной полимеризацией винилиденфторида.

Проведенные исследования показали, что из широкой гаммы существующих марок технического углерода наиболее эффективное влияние на электрические характеристики резистивного материала "оболочки" нити оказывает технический углерод марки А144-Э (ТУ 14-106-357-90. Углерод технический элементный А144-Э), полученный в процессе термического разложения ацетилена при высоком давлении (взрывной процесс) и применяемый при изготовлении химических источников тока, магнитных носителей информации, полимерных и резинотехнических композиций. Технический углерод, получаемый из ацетилена, имеет низкую зольность (не более 0,07%), высокую массовую долю чистого углерода (не менее 99,75%) и высокую удельную поверхность (140-160 м²/г).

Для снижения линейного электрического сопротивления нити в композицию вводят также коллоидный графит с размером частиц менее 5 мкм.

Одним из путей получения коллоидного графита является превращение гидрофобной поверхности тонкоизмельченных графитовых частиц в гидрофильную. Это возможно при возникновении на ней кислородсодержащих функциональных групп, способствующих ее смачиванию. Для этого термически обеззоленный натуральный графит чешуйчатого строения подвергают вибрационному измельчению и последующей обработке смесью безводных азотной и серной кислот и воды при температуре 90°С. Конечной стадией обработки графитовых частичек в кислотах является образование графитовой окиси. Ограничение времени и температуры обработки, а также размеров диспергируемых частиц позволяет

приостановить этот процесс на стадии образования коллоидного графита. После указанной обработки графитовые частицы тщательно отмываются от окисляющей смеси, фильтруются и становятся способными к образованию коллоидных растворов с водой, метиловым и этиловым спиртами, ацетоном. Особые преимущества коллоидного графита заключаются в способности при высыхании образовывать пленки с хорошей адгезией к подложке, со стабильной электрической проводимостью и отсутствием газовыделения. В зависимости от условий приготовления удельная поверхность частиц коллоидного графита находится в пределах 1000-1500 м²/г.

Электропроводные нити с низким электрическим сопротивлением, входящие в состав проводящих и распределительных шин, выполнены из синтетического волокна, на которое с частотой 20±2 витка/см намотана медная плущеная проволока, имеющая серебряное покрытие толщиной 4-5 мк.

В описываемом варианте реализации изобретения в качестве стержневого материала используется капрон или стекловолокно, однако изобретение предусматривает применение других материалов, имеющих подходящую прочность, гибкость и диапазон рабочей температуры, к таким материалам относятся нейлон, номекс и т. д. В зависимости от инженерного исполнения могут применяться и другие материалы, а также их сочетания.

В описываемом варианте реализации изобретения сопротивление электропроводных нитей с низким сопротивлением может варьировать от 0,02 до 0,08 Ом на сантиметр. Однако изобретением предусматривается возможность применения нитей с низким сопротивлением, имеющих другие величины сопротивления. Сопротивление и количество нитей с низким сопротивлением в составе шин 4 и 5 может регулироваться в каждом варианте в зависимости от сопротивления и плотности расположения электропроводных резистивных нитей 2 так, чтобы вдоль нитей 2 и шин 4, 5 устанавливался бы нагрев относительно одинаковой величины. При более высокой плотности и более низком сопротивлении электропроводных резистивных нитей 2 в зоне этих нитей образуется большее количество тепла с соизмеримым увеличением силы тока, протекающего через шины 4 и 5.

Диэлектрический барьер 6 состоит из неэлектропроводных нитей 3, выполненных из хлопка, капрона, кевлара и т. д., находящихся рядом с распределительной шиной 5 и нагревательным полем. Диэлектрический барьер 6 отделяет нагревательное поле от распределительной шины 5. Для формирования диэлектрического барьера могут использоваться другие диэлектрические материалы, если это позволит сохранить соответствующие характеристики. Прерыватели цепи 7 расположены на диэлектрическом барьере 6.

Одна из проводящих шин выполнена раздвоенной и состоит из двух ручьев 4а и 4б в промежутке, между которыми расположены основные неэлектропроводные нити 3, причем расстояние между ручьями 4а и 4б раздвоенной проводящей шины существенно

меньше расстояния между отдельными проводящими шинами 4 и составляет 2,5-3,0 мм. В основных неэлектропроводных нитях, расположенных в промежутке между ручьями раздвоенной проводящей шины с двух сторон от одного из упомянутых диэлектрических барьеров, выполнены отверстия диаметром 2,5-3,0 мм, между которыми должен быть расположен и один из прерывателей цепи 7. В каждое отверстие своей цилиндрической частью вставлен люверс 8, предназначенный для надевания на него контакта соответствующего токоподводящего соединительного провода и прижимного запорного кольца. После установки цилиндрическую часть люверса 8 развальцовывают для обеспечения плотного прилегания контакта ко всем нитям с низким электрическим сопротивлением, входящим в состав каждого из ручьев 4а и 4б раздвоенной проводящей шины.

Если отверстие для установки люверса пробивается в самой проводящей шине, то это нарушает целостность нитей с низким линейным электрическим сопротивлением и приводит к повышению контактного сопротивления, а высокое контактное сопротивление приводит к потере мощности нагревательного элемента. Кроме того, из-за повышенной жесткости нитей с низким линейным электрическим сопротивлением диаметр отверстия для установки люверса должен быть в 1,5-1,8 раза больше диаметра отверстия, которое необходимо проделать на участке ткани, образованной основными неэлектропроводными нитями (как это делается в описываемой конструкции), что также приводит к повышению контактного сопротивления. А главное, нарушение целостности нитей с низким линейным электрическим сопротивлением, входящих в электропроводные шины, в результате пробивки в них отверстия приводит к необходимости увеличения количества электропроводных нитей с низким линейным электрическим сопротивлением в проводящей шине, что удорожает стоимость электронагревательной ткани и требует применения люверса, имеющего большой диаметр прижимных колец, что снижает плотность контакта на периферии прижимных колец и приводит к повышению контактного сопротивления.

Проводящие шины 4 могут быть расположены на одинаковом расстоянии друг от друга по основе ткани, что обеспечивает одинаковое сопротивление в каждом участке полотна (фиг. 2) и соответственно равномерный нагрев по всему полотну. Возможен также вариант исполнения ткани с нагревательными полями, имеющими различные сопротивления. В этом случае проводящие шины 4 должны быть разнесены по полотну относительно друг друга на различные расстояния (фиг. 3), что приводит к формированию участков нареваемой поверхности ткани, имеющих различное сопротивление (чем больше расстояние между проводящими шинами, тем выше сопротивление соответствующего участка ткани). Участки с различным сопротивлением характеризуются различной мощностью и соответственно разной температурой нагрева. Таким образом можно создавать области в ткани, нагреваемые до различных заранее

предусмотренных температур, например, можно обеспечить температуру T_1 для первого нагревательного поля А, температуру T_2 для второго нагревательного поля В и температуру T_3 для третьего нагревательного поля С и т.д. (данное выполнение изобретения позволяет изготавливать ткань и с большим числом нагревательных полей). Описанная особенность изобретения может быть использована в автомобильной, строительной промышленности и в других областях, где желательна наличие у нагревательного элемента нескольких температурных зон.

Рассмотрим работу нагревающего материала.

Согласно настоящему изобретению планируется использование, по крайней мере, двух различных режимов подогрева. Это режим максимального нагрева и режим нормального нагрева. Во время режима максимального нагрева к нагревающему элементу в течение приблизительно 10-30 секунд подается напряжение 60-100 В при величине тока 17-25 А для создания температуры около 150°C в процессе производства сидений для плавления адгезивного материала, обеспечивающего приклейку обшивки к ложементу. Устройство настоящей электронагревательной ткани позволяет осуществить одинаковое распределение тепла по всей его поверхности. При этом могут применяться как постоянный ток, так и переменный ток, а источники напряжения могут варьироваться от 9 до 380 В. Настоящее изобретение предусматривает применение электронагревательной ткани, которая может работать в течение различных периодов времени и при различных температурах для того, чтобы создать желаемые характеристики подогрева.

Когда нагревательный элемент работает при нормальных условиях, на него подается более низкое напряжение (13-14 В при величине тока 4-5 А), чтобы обеспечить температуру нормального режима работы. Данный режим применяется, например, когда необходимо подогреть сиденье машины в холодный зимний день. При данном режиме материал нагревается до температуры $10-55^{\circ}\text{C}$. При нормальном режиме работы оператор может регулировать напряжение для того, чтобы достичь желаемой температуры нагрева. Кроме того, можно изготовить подогревающий материал, который будет поддерживать постоянную температуру в течение неопределенного периода времени.

Описанная выше конструкция электронагревательной ткани, выполненной в соответствии с заявленным изобретением, доказывает возможность реализации назначения изобретения и достижения указанного выше технического результата, но при этом не исчерпывает всех возможностей осуществления изобретения, охарактеризованного совокупностью признаков, приведенных в формуле изобретения.

Формула изобретения:

1. Электронагревательная ткань, представляющая собой полотно, выполненное переплетением нитей и

содержащая основные неэлектропроводные нити, имеющие первое направление, и электропроводные резистивные нити, имеющие второе направление, перпендикулярное первому, каждая из упомянутых электропроводных резистивных нитей состоит из синтетического или стеклянного волокна с оболочкой из полимерного резистивного материала, содержащего углеродный наполнитель, при этом ткань включает в себя, по меньшей мере, две проводящие шины, расположенные в первом направлении, и предназначенные для распределения электроэнергии между электропроводными резистивными нитями, а также средства для подключения токоподводящих соединительных проводов от источника тока, отличающаяся тем, что снабжена, по меньшей мере, одной распределительной шиной, расположенной во втором направлении, и отделенной от электропроводных резистивных нитей, по меньшей мере, двумя неэлектропроводными нитями из хлопкового или синтетического волокна, расположенными в том же направлении для создания диэлектрического барьера между распределительной шиной и соответствующими электропроводными резистивными нитями, в котором расположены прерыватели цепи, предотвращающие соединение проводящей шины с распределительной шиной, а каждая из указанных проводящих и распределительных шин включает в себя, по меньшей мере, одну нить с низким электрическим сопротивлением, при этом одна из проводящих шин выполнена раздвоенной и состоит из двух ручьев, причем расстояние между ручьями раздвоенной проводящей шины существенно меньше расстояния между проводящими шинами, а упомянутые средства для подключения токоподводящих соединительных проводов расположены в отверстиях, выполненных в основных неэлектропроводных нитях, расположенных в промежутке между ручьями раздвоенной проводящей шины, с двух сторон от одного из упомянутых диэлектрических барьеров, причем один из прерывателей цепи расположен между указанными отверстиями, при этом средства для подключения токоподводящих соединительных проводов расположены с возможностью контакта с упомянутой нитью с низким электрическим сопротивлением, входящей в состав раздвоенной проводящей шины, кроме того, основные неэлектропроводные нити имеют полотняный тип переплетения с упомянутыми неэлектропроводными нитями образующими диэлектрический барьер, электропроводными резистивными нитями и нитями с низким электрическим сопротивлением, входящими в состав распределительной шины, а нити с низким электрическим сопротивлением, входящие в состав проводящих шин, имеют саржевый тип переплетения со всеми нитями второго направления.

2. Ткань по п.1, отличающаяся тем, что расстояние между двумя ручьями раздвоенной проводящей шины составляет 2,5-3,0 мм.

3. Ткань по п.1 или 2, отличающаяся тем, что отверстия для размещения средств для подключения токоподводящих

RU 2187907 C1

соединительных проводов имеют диаметр 2,5-3,0 мм.

4. Ткань по одному из пп.1-3, отличающаяся тем, что каждое средство для подключения токоподводящих соединительных проводов включает в себя люверс, вставленный своей цилиндрической частью в отверстие в ткани и выполненный с возможностью надевания контакта соответствующего токоподводящего соединительного провода и прижимного запорного кольца, при этом цилиндрическая часть люверса выполнена с возможностью развальцовки для обеспечения плотного прилегания контакта к нитям с низким электрическим сопротивлением раздвоенной проводящей шины.

5. Ткань по одному из пп.1-4, отличающаяся тем, что углеродный наполнитель состоит из технического углерода, полученного из ацетилена, и коллоидного графита.

6. Ткань по одному из пп.1-5,

отличающаяся тем, что проводящие шины разнесены по полотну относительно друг друга на одинаковые расстояния.

5 7. Ткань по одному из пп.1-5, отличающаяся тем, что проводящие шины разнесены по полотну относительно друг друга на разные расстояния.

10 8. Ткань по одному из пп.1-7, отличающаяся тем, что электропроводные нити с низким электрическим сопротивлением выполнены из синтетического волокна, на которое с частотой 20 ± 2 витка/см намотана медная плетеная проволока, имеющая серебряное покрытие толщиной 4-5 мкм.

15 9. Ткань по одному из пп.1-8, отличающаяся тем, что электропроводные резистивные нити имеют линейное электрическое сопротивление от 2,7 до 1800 Ом/см.

20 10. Ткань по одному из пп.1-9, отличающаяся тем, что основные неэлектропроводные нити выполнены из хлопкового или синтетического волокна.

25

30

35

40

45

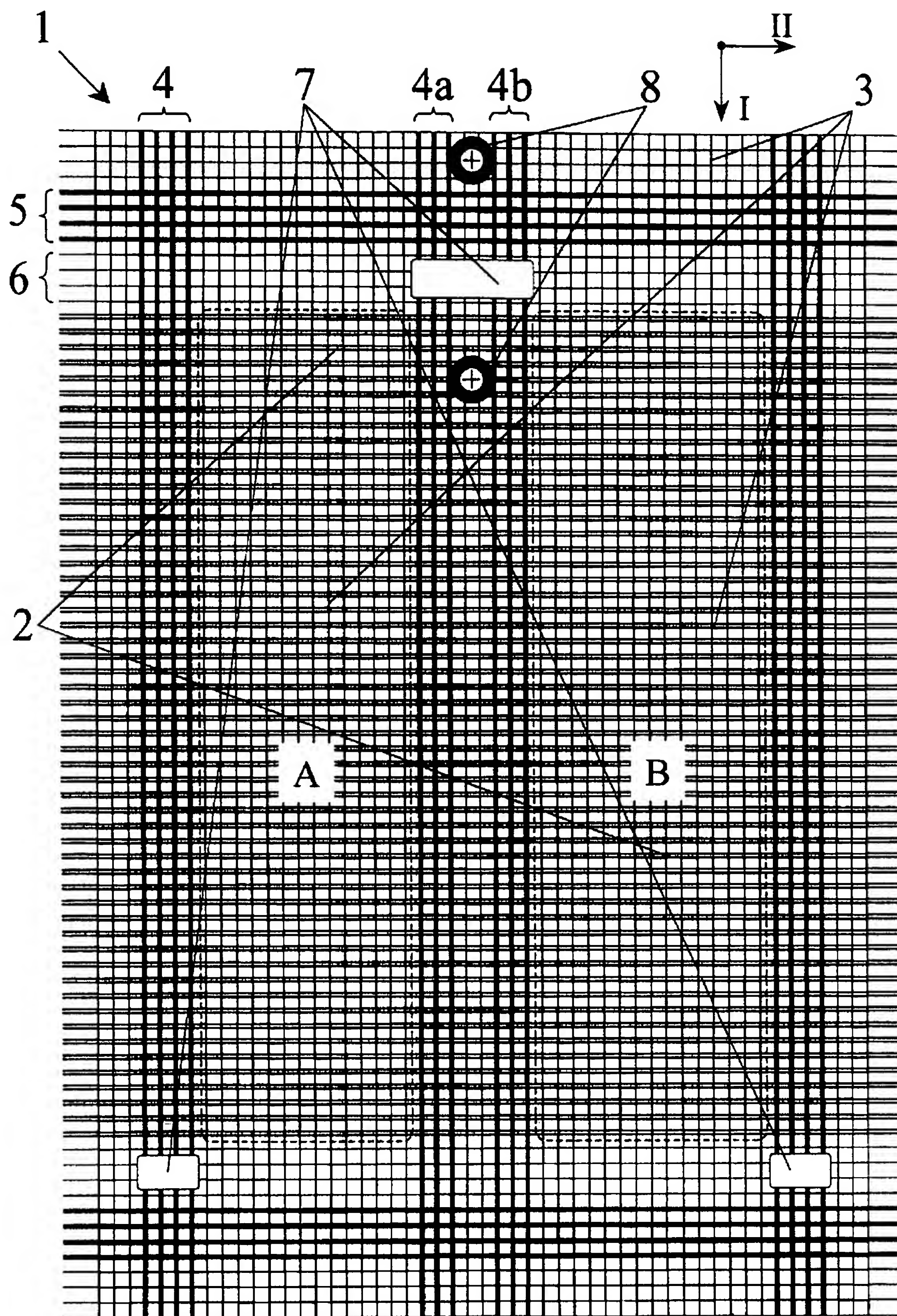
50

55

60

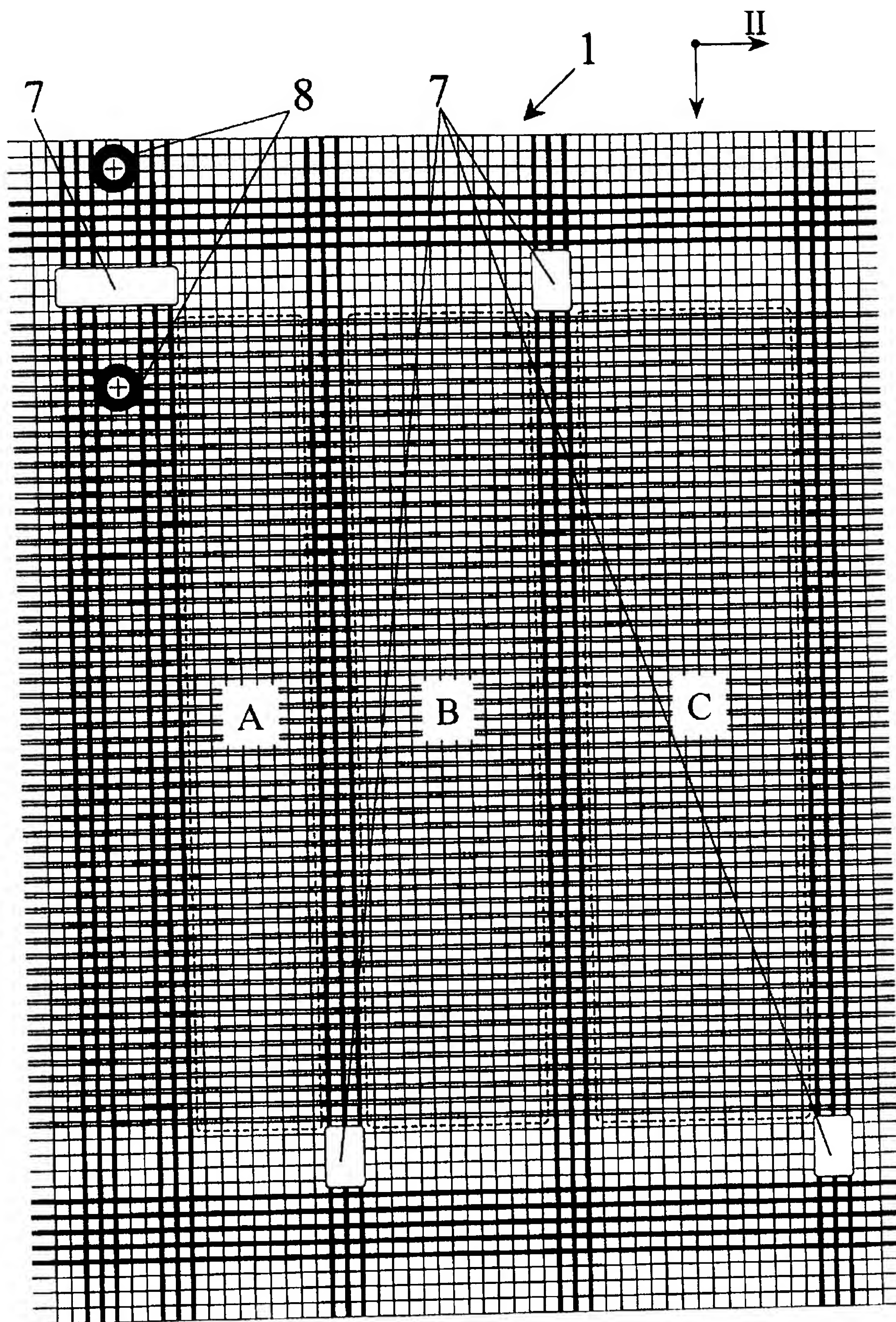
RU 2187907 C1

RU 2187907 C1



Фиг. 2

RU 2187907 C1



Фиг. 3

RU 2187907 C1